Estimativas de custos e tempo de um projeto

APRESENTAÇÃO

Dada a urgência para iniciar o trabalho com o projeto, os gerentes, algumas vezes, acabam deixando as estimativas de custo e tempo de lado. Isso é um grande erro que sai muito caro. Existem razões importantes para se esforçar, a fim de atingir o custo estimado para um projeto.

Fazer uma estimativa é o processo de prever ou aproximar o tempo e o custo para terminar os projetos. Frequentemente, os processos de estimativa podem ser classificados como *top-down*, feitos de cima para baixo, ou *bottom-up*, de baixo para cima. Normalmente, as estimativas de cima para baixo são feitas pela alta administração. Em geral, ela deduzirá as estimativas a partir de analogias, consenso de grupo ou relações matemáticas. Caracteristicamente, as estimativas de baixo para cima são feitas pelas pessoas que realizam o trabalho. Suas estimativas se baseiam em avaliações de elementos descobertos na estrutura analítica de um projeto.

Todas as partes interessadas no projeto preferem estimativas acuradas de custo e tempo, mas elas também entendem a incerteza inerente a todos os projetos. Estimativas imprecisas levam a falsas expectativas e insatisfação por parte do consumidor. A precisão é obtida com intensos esforços, mas vale a pena o investimento, pois estimar custa dinheiro. Fazer a estimativa do projeto torna-se um desafio ao equilibrar os benefícios de uma maior precisão contra os custos por assegurar uma crescente precisão. Sendo assim, nesta Unidade de Aprendizagem, discutem-se as metodologias para as estimativas de custos e tempos de um projeto.

Bons estudos.

Ao final desta Unidade de Aprendizagem, você deve apresentar os seguintes aprendizados:

- Discutir os fatores que influenciam a qualidade das estimativas.
- Identificar as diretrizes para estimar tempo, custos e recursos.
- Descrever as metodologias, ferramentas e técnicas para estimar custos e tempo em projetos.

INFOGRÁFICO

Estimar custos e tempo de um projeto não é tarefa fácil. Existem muitas formas de realizar tais estimativas, e o PMBOK nos dá dicas de diversas técnicas distintas que podem otimizar o trabalho da equipe e do gerente de projetos.

Nesse Infográfico você verá o fluxo de entradas e saídas do processo “Estimar custos”, bem como a descrição das principais técnicas de estimativas utilizadas em projetos gerenciados no dia a dia das empresas.

FERRAMENTAS E TÉCNICAS PARA ESTIMAR

O PMOBK (2017) sentencia que o processo de **estimar os custos** é realizado periodicamente ao longo do projeto, conforme necessário. O principal benefício desse processo é definir os recursos financeiros necessários para todo o projeto – buscando evitar surpresas desagradáveis quanto a novas despesas monetárias.

A seguir, podemos visualizar quais são as entradas e saídas da estimativa de custos:

Para lidar com as entradas (plano de gerenciamento, documentos do projeto e o ambiente organizacional) desse processo, o PMBOK (2017) recomenda algumas **ferramentas e técnicas** para de fato estimar os custos de fases ou de um projeto como um todo, a fim de viabilizar a saída dos valores mensuras e os registros de premissas, lições aprendidas e dos riscos.

Principais ferramentas e técnicas mais utilizadas:

Opinião especializada – considera-se a opinião de indivíduos com expertise em projetos anteriores, que conheçam os setores ou processos envolvidos.

Estimativa análoga – compara valores e atributos de projetos similares já realizados a fim de tomar como base para o projeto atual.

Estimativa paramétrica – com intuito de obter altos níveis de exatidão, utiliza relação estatística de dados históricos para calcular as novas estimativas de custos do projeto.

Estimativa bottom-up – geralmente utilizada para estimativas de partes do projeto (e não como um todo), pois o custo de cada pacote de trabalho é estimado por detalhes bem especificados.

Estimativa de três pontos – considera a perspectiva de custo mais provável (cM), a otimista (cO) e a pessimista (cP), onde mediante a aplicação da fórmula de distribuição triangular ou beta, obtém-se o custo estimado (cE); com base nesses três pontos, é possível chegar a uma estimativa muito bem aceita em projetos onde exista divergência de estimativas com base em dados e opinião especializada – para isso, basta aplicar uma das duas fórmulas abaixo:

- Distribuição triangular => $cE = {(cO + cM + cP)}/{3}$
- Distribuição beta => $cE = {(cO + 4cM + cP)}/{6}$

CONTEÚDO DO LIVRO

Estimativas de tempo e custo com qualidade são a base do controle do projeto. Experiências anteriores são o melhor ponto de partida para estas estimativas. A qualidade delas é influenciada por outros fatores, como pessoas, tecnologia e ociosidade. O segredo para obter estimativas que representem a média real de tempo e custos é ter uma cultura organizacional que permita erros nas estimativas sem incriminações. Se o tempo representar o tempo médio, devemos esperar que 50% será menor do que o estimado, e 50% excederá a estimativa. Trabalhar com equipes altamente motivadas pode ajudar a manter os tempos e os custos das tarefas próximos da média. Por essa razão, é crucial conseguir que a equipe apoie as estimativas de tempo e custo.

Estimar de cima para baixo é bom para a tomada de decisão estratégica e inicial ou em situações nas quais os custos associados com o desenvolvimento de melhores estimativas tragam poucos benefícios. Entretanto, na maioria dos casos, a abordagem de baixo para cima é preferida e mais confiável por avaliar cada pacote de trabalho em vez do projeto inteiro, da seção ou da entrega. Estimar tempo e custos para cada pacote de trabalho facilita o desenvolvimento do programa do projeto e do orçamento por tempo, necessários para controlar o projeto à medida que for implementado. Utilizar as diretrizes da estimativa ajuda a eliminar erros comuns cometidos pelas pessoas que ignoram o que seja estimar tempo e custos para controlar o projeto. Estabelecer um banco de dados de estimativas de tempo e custo se encaixa muito bem na filosofia de aprendizagem da organização.

O nível de detalhe de tempo e custo deve seguir o dito popular "não mais do que o necessário e suficiente". Os gerentes devem lembrar-se da diferença entre desembolsos já comprometidos, custos reais e custos programados. É de conhecimento geral que os esforços feitos no início para definir claramente os objetivos do projeto, seu escopo e especificações aprimoram a precisão das estimativas de tempo e custo.

Finalmente, a forma como as estimativas são coletadas e utilizadas pode afetar a utilidade destas no planejamento e controle. O clima da equipe, a cultura e estrutura da organização podem influenciar fortemente a importância dada às estimativas de tempo e custo e como elas serão usadas no gerenciamento dos projetos. Dessa maneira, para saber mais sobre este assunto, leia um trecho da obra *"Gerenciamento de projetos: o processo gerencial"*, de Gray e Larson.

Boa leitura.

L333g Larson, Erik W.
Gerenciamento de projetos : o processo gerencial [recurso eletrônico] / Erik W. Larson, Clifford F. Gray ; tradução: Théo Amon ; revisão técnica: Roque Rabechini Jr. – 6. ed. – Porto Alegre : AMGH, 2016.

Editado como livro impresso em 2016.
ISBN 978-85-8055-567-7

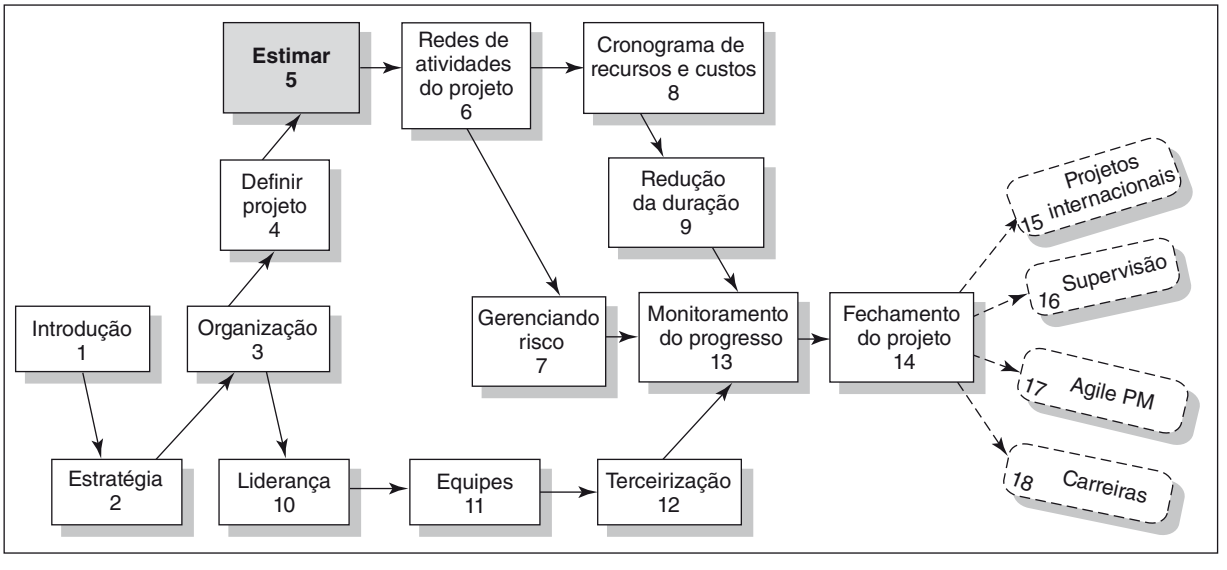
1. Gestão de projetos. 2. Liderança de projetos. 3. Gerenciamento de riscos. I. Gray, Clifford F. II. Título.

CDU 005.8

Catalogação na publicação: Poliana Sanchez de Araujo – CRB 10/2094

CAPÍTULO CINCO

Estimativa de tempo e de custos do projeto



Estimativa de tempo e de custos do projeto
Fatores que influenciam a qualidade das estimativas
Diretrizes de estimativa de tempo, custo e recursos
Estimativa de cima para baixo *versus* de baixo para cima
Métodos de estimativa de tempo e de custos do projeto
Nível de detalhe
Tipos de custos
Refinamento de estimativas
Criação de uma base de dados de estimativa
Resumo
Apêndice 5.1: Curvas de aprendizado

A estimativa do projeto é de fato uma medida de referência para o controle de custo do projeto. E se a medida de referência for defeituosa, você começa "com o pé trocado"... nós o incitamos a não subestimar a estimativa.[*]

Dada a urgência de começar o trabalho no projeto, os gerentes, às vezes, minimizam ou evitam o esforço de partir para a estimativa do tempo e custo do projeto. Isso pode custar caro. Existem razões importantes para fazer o esforço e arcar com o custo de estimar seu projeto. O Anexo 5.1 sintetiza algumas das principais.

Estimativa é o processo de prever ou aproximar o tempo e o custo para concluir as entregas do projeto. Os processos de estimativa costumam ser classificados em dois tipos: de cima para baixo e de baixo para cima. Estimativa de cima para baixo geralmente são feitas pela gerência sênior. A gerência frequentemente faz estimativas por analogia, consenso do grupo ou relações matemáticas. Estimativas de baixo para cima normalmente são realizadas pelas pessoas que estão fazendo o trabalho e baseiam-se nos elementos constantes na estrutura analítica do projeto.

Todas as partes interessadas do projeto preferem estimativas precisas de custo e tempo, mas elas também compreendem a incerteza inerente a todos os projetos. Estimativas imprecisas levam a expectativas erradas e insatisfação do cliente. A precisão é melhorada mediante mais esforço, mas valem o tempo e o custo – estimar custa dinheiro! A estimativa do projeto torna-se um *trade-off*, balanceando os benefícios de maior precisão contra os custos de garantir maior precisão.

Estimativas de custo, tempo e orçamento são elementos da linha mestra do controle de projetos que serve de padrão para comparar o real com o planejado durante toda a vida do projeto. Os relatórios de status do projeto dependem de estimativas confiáveis para medir variações e tomar medidas corretivas. Idealmente, o gerente do projeto e, na maioria dos casos, o cliente prefeririam ter uma base de dados de estimativas detalhadas de cronograma e custo para cada pacote de trabalho do projeto. Infelizmente, uma coleta de dados tão detalhada assim nem sempre é possível ou prática, e são usados outros métodos para desenvolver estimativas de projeto.

Fatores que influenciam a qualidade das estimativas

Uma afirmação típica na prática é o desejo de "ter 95% de probabilidade de cumprir as estimativas de tempo e custo". *Experiência passada* é um bom ponto de partida para desenvolver estimativas de tempo e custo. Porém, as estimativas de experiências passadas quase sempre precisam ser refinadas por outras considerações para que se chegue ao nível de probabilidade de 95%. Fatores relacionados à exclusividade do projeto têm uma influência forte sobre a precisão das estimativas. Devem ser considerados projeto, pessoas e fatores externos para melhorar a qualidade das estimativas de tempo e de custos do projeto.

TABELA 5.1
Por que estimar tempo e custo é importante

- Estimativas são necessárias para dar suporte a boas decisões
- Estimativas são necessárias para programar o trabalho
- Estimativas são necessárias para determinar quanto o projeto deve demorar e o seu custo
- Estimativas são necessárias para determinar se vale a pena fazer o projeto
- Estimativas são necessárias para desenvolver as necessidades de fluxo de caixa
- Estimativas são necessárias para determinar se o projeto está progredindo bem
- Estimativas são necessárias para desenvolver orçamentos em fases cronológicas e estabelecer a linha de base do projeto

[*] O. P. Kharbanda and J. K. Pinto, What Made Gertie Gallop: Learning from Project Failures (New York: Von Nostrand Reinhold, 1996), p. 73.

Horizonte de planejamento

A qualidade da estimativa depende do *horizonte de planejamento*; estimativas de eventos atuais são próximas de 100%, mas se reduzem para aqueles mais distantes. Por exemplo, as estimativas de custo de uma festa que você está organizando para este fim de semana serão muito mais precisas do que as de um casamento que ocorrerá em três meses. A precisão das estimativas de tempo e custo melhoram à medida que se passa da fase conceitual para o ponto onde pacotes de trabalho individuais são definidos. Projetos de longa duração aumentam a incerteza das estimativas.

Duração do projeto

O tempo de implementação de uma *tecnologia* nova costuma se expandir de modo crescente, e não linear. Às vezes, especificações de escopo mal escritas para novas tecnologias produzem erros na estimativa de tempo e de custos.

Pessoas

O fator *pessoas* pode influenciar a qualidade das estimativas de tempo e custo. Por exemplo, a precisão das estimativas depende das habilidades das pessoas que as fazem. Quão familiarizadas elas estão com a tarefa que estão estimando?

Estrutura do projeto e estrutura organizacional

A *estrutura analítica de projeto* escolhida para ser base da gestão do projeto influencia as estimativas de tempo e custo. Uma das maiores vantagens da equipe dedicada de projeto discutida anteriormente é a velocidade obtida com foco concentrado e decisões de projeto localizadas. Essa velocidade vem ao custo adicional de vincular pessoas em tempo integral. Inversamente, projetos que operam em um ambiente de matriz podem reduzir os custos por meio de um compartilhamento mais eficiente de mão de obra entre os projetos, mas podem demorar mais para serem concluídos, uma vez que a atenção é dividia e as demandas de coordenação são maiores.

Prolongamento de estimativas

Em alguns casos, as pessoas inclinam-se a *prolongar estimativas*. Por exemplo, se lhe perguntam quanto demora para chegar até o aeroporto, você poderia dar um tempo médio de 30 minutos, assumindo uma chance de 50% de chegar lá em 30 minutos. Se lhe perguntam o mais rápido que você poderia chegar lá, você poderia diminuir o tempo de viagem para 20 minutos. Por fim, se lhe perguntassem quanto levaria a viagem se você tivesse que chegar lá a qualquer custo, para se encontrar com o presidente, você provavelmente aumentaria a estimativa para, digamos, 50 minutos, para garantir que não se atrasaria. Em situações de trabalho em que se pedem estimativas de tempo e custo, a maioria de nós tende a prolongar um pouco para aumentar a probabilidade e reduzir o risco de se atrasar. Se todo mundo, em todos os níveis do projeto, prolongar um pouco para reduzir o risco, a duração e o risco do projeto ficam seriamente exagerados. Esse fenômeno faz alguns gerentes ou clientes exigirem um corte de 10 a 15% no tempo e/ou custo do projeto. É claro, na próxima rodada do jogo, a pessoa que estiver estimando custo e/ou tempo prolongará a estimativa em 20% ou mais. Obviamente, esses jogos arruínam as chances de estimativas realistas, necessárias para ser competitivo.

Cultura organizacional

A *cultura organizacional* pode influenciar consideravelmente as estimativas do projeto. Em algumas empresas, o prolongamento de estimativas é tolerado e até secretamente encorajado. Já em outras, valoriza-se a precisão e os jogos de estimativas são fortemente desestimulados. A importância das estimativas varia entre as empresas. A crença prevalente em algumas delas é que estimativas detalhadas tomam tempo demais, não valendo a pena o esforço, ou que é impossível prever o futuro. Outras se afiliam à crença de que estimativas precisas são a base do gerenciamento de projetos eficaz. A cultura organizacional molda todas as dimensões do gerenciamento de projetos: a estimativa não é imune a essa influência.

Outros fatores

Por fim, *fatores não relacionados a projetos* podem afetar as estimativas de tempo e custo. Por exemplo, o tempo de paralisação de equipamentos pode alterar as estimativas de tempo. Feriados nacionais, férias e limites legais podem influenciar as estimativas do projeto. A prioridade do projeto pode interferir na atribuição de recursos, tendo impacto sobre tempo e custo.

A estimativa de projeto é um processo complexo. Quando essas variáveis são consideradas na elaboração das estimativas, a qualidade destas pode ser melhorada. Juntas, as estimativas de tempo e custo permitem que o gerente desenvolva um orçamento em fases cronológicas, o que é imperativo para o controle do projeto. Antes de discutir métodos macro e mico de estimativa de tempo e de custo, uma revisão das diretrizes de estimativa nos lembrará algumas importantes "regras do jogo" que podem aperfeiçoar a estimativa.

Diretrizes de estimativa de tempo, custo e recursos

Os gerentes reconhecem que estimativas de tempo, custo e recursos devem ser precisas para que o planejamento, programação e controle do projeto sejam eficazes. Entretanto, há considerável evidência sugerindo que más estimativas contribuem muito para o fracasso de projetos. Portanto, devem-se empreender todos os esforços para que as estimativas iniciais sejam as mais precisas possíveis, uma vez que escolher não fazer estimativas é dar muito espaço para a sorte, o que é inaceitável para gerentes de projetos sérios. Mesmo que o projeto nunca tenha sido feito antes, o gerente pode seguir sete diretrizes para desenvolver estimativas úteis de pacote de trabalho.

1. **Responsabilidade.** No nível do pacote de trabalho, as estimativas devem ser feitas pela pessoa mais familiarizada com a tarefa. Explore a *expertise* deles! Salvo tarefas muito técnicas, os responsáveis por fazer o serviço dentro do cronograma e do orçamento geralmente são supervisores de primeira linha ou técnicos, experientes e familiarizados com o tipo de trabalho envolvido. Eles não possuem uma ideia pré-concebida e imposta de um prazo para uma dada entrega, e sim elaboram uma estimativa com base em experiência e sensatez. Outro benefício é a esperança de que "comprem a ideia" de fazer a estimativa se concretizar na implementação do pacote de trabalho. Se os envolvidos não forem consultados, será difícil responsabilizá-los pela eventual falha em atingir o tempo estimado. Por fim, explorar a *expertise* dos membros da equipe que serão responsáveis ajuda a criar canais de comunicação desde cedo.

2. **Diversas pessoas para fazer estimativas.** É sabido que uma estimativa de custo ou de tempo normalmente tem mais chances de ser razoável e realista quando feita por profissionais com experiência relevante e/ou conhecimento da tarefa. É verdade, as pessoas trazem diferentes vieses, com base nas respectivas experiências. Contudo, também é verdade que a discussão das diferenças individuais nas estimativas leva a consenso e tende a eliminar erros extremos de estimativa.

3. **Condições normais.** Quando estimativas de tempo, custo e recursos da tarefa são determinadas, elas são baseadas em certos pressupostos. *As estimativas devem ser baseadas em condições normais, métodos eficientes e nível normal de recursos.* Condições normais, às vezes, são difíceis de discernir, mas é necessário um consenso na empresa quanto ao que significa "condições normais" no projeto. Se o dia de trabalho normal é de oito horas, a estimativa de tempo deve basear-se em um dia de oito horas. Da mesma forma, se o dia de trabalho normal é de dois turnos, a estimativa de tempo deve basear-se em um dia de dois turnos. Toda estimativa de tempo deve refletir métodos eficientes para os recursos normalmente disponíveis. A estimativa de tempo deve representar o nível normal de recursos – pessoas ou equipamentos. Exemplificando, se houver três programadores disponíveis para codificar ou duas motoniveladoras para construir uma estrada, as estimativas de tempo e custo devem ser baseadas nesses níveis normais de recursos, salvo se for previsto que o projeto mudará o que é atualmente visto como "normal". Além disso, possíveis conflitos de demanda por recursos em atividades paralelas ou concorrentes não devem ser considerados nesse estágio. A necessidade de acrescentar recursos será examinada quando se discutir programação de recursos, em um capítulo posterior.

4. **Unidades de tempo.** As unidades específicas de tempo a serem usadas devem ser escolhidas no início da fase de desenvolvimento da rede do projeto. *As estimativas de tempo de todas as tare-*

fas necessitam de unidades de tempo uniformes. As estimativas de tempo precisam considerar se o tempo normal é representado por dias corridos, dias úteis, semanas de trabalho, dias-homem, turnos, horas, minutos etc. Na prática, o uso de dias úteis é a escolha dominante para expressar a duração de tarefas. No entanto, em projetos como uma operação de transplante de coração, minutos provavelmente seriam mais apropriados como unidade de tempo. Um projeto que usou minutos como unidade de tempo foi a mudança de pacientes de um hospital antigo para um novo e elegante, do outro lado da cidade. Como algumas vidas corriam risco com as mudanças, foram usados minutos para garantir a segurança dos pacientes, de modo que houvesse sistemas de manutenção de funções vitais disponíveis, se necessário. O ponto em questão é que a análise de rede demanda uma unidade de tempo padronizada. Quando programas de computador possibilitam mais de uma unidade, deve-se observar qualquer variação da unidade de tempo padrão. Se a unidade de tempo padrão for uma semana de trabalho de cinco dias e a duração estimada da atividade estiver em dias corridos, ela deve ser convertida para a semana de trabalho normal.

5. **Independência.** Os estimadores devem tratar cada tarefa como independente das demais tarefas que possam ser integradas pela EAP. O uso de gerentes de primeira linha geralmente tem como resultado a consideração independente das tarefas – isso é bom. Altos gerentes têm a tendência de agregar tarefas demais em uma estimativa de tempo e, por dedução, fazer as estimativas de tempo das tarefas individuais totalizarem o total. Se as tarefas estiverem em cadeia e forem realizadas pelo mesmo grupo ou departamento, é melhor não pedir todas as estimativas de tempo em sequência de uma vez só, a fim de evitar a tendência que o planejador ou supervisor tem de olhar o caminho todo e tentar ajustar o tempo das tarefas avulsas na sequência para cumprir um cronograma arbitrário imposto ou alguma estimativa "chutada" do tempo total de todo o caminho ou segmento do projeto. Essa tendência não reflete as incertezas das atividades individuais, geralmente resultando em estimativas otimistas de tempo de tarefa. Em suma, a estimativa de tempo de cada tarefa deve ser considerada independentemente das demais atividades.

6. **Contingências.** *As estimativas dos pacotes de trabalho não devem incluir tolerâncias para contingências.* A estimativa deve pressupor as condições normais ou médias, embora nem todo pacote de trabalho se materialize como planejado. Por esse motivo, a alta gerência deve criar um fundo extra para contingências, a ser usado para cobrir eventos imprevistos.

7. **Acrescentar avaliação de risco à estimativa ajuda a evitar surpresas para as partes interessadas.** É óbvio que algumas tarefas possuem mais risco de tempo e custo do que outras. Por exemplo, uma tecnologia nova normalmente traz mais riscos de tempo e custo do que um processo comprovado. Simplesmente identificar o grau de risco faz as partes interessadas considerarem métodos alternativos e alterarem decisões de processo. Uma simples avaliação de tempo de tarefa em otimista, provável ou pessimista pode dar informações valiosas a respeito de tempo e custo. Veja o Capítulo 7 para ver mais a respeito de risco do projeto.

Onde aplicáveis, essas diretrizes ajudarão enormemente a evitar muitas das ciladas comuns na prática. Consulte o "Caso Prático: Redução de erros de estimativa" para um conjunto parecido de diretrizes.

Estimativa de cima para baixo *versus* de baixo para cima

Uma vez que estimar esforços custa dinheiro, quanto empregar de tempo e detalhamento na estimativa é uma decisão importante. Ainda assim, quando estimativas são o assunto, você, como gerente de projetos, talvez ouça afirmações como estas:

Uma ordem de magnitude aproximada é o suficiente. Ocupar o tempo em estimativas detalhadas desperdiça dinheiro.

Tempo é tudo: nossa sobrevivência depende de chegar primeiro! Previsão de tempo e custos não tem importância.

O projeto é interno. Não precisamos nos preocupar com custo.

O projeto é tão pequeno, não precisamos nos incomodar com estimativas. É só fazer.

CASO PRÁTICO Redução de erros de estimativa*

Complexidade é a principal fonte do erro de estimativa, segundo Kerry Wills, diretor de gerenciamento de projetos da prestadora de serviços de saúde Cigna, de Hartford, Connecticut. "É impossível que os gerentes de projetos sejam *experts* em todas as áreas, portanto precisam se fiar na *expertise* das partes interessadas ao estimar", observa Willis. Para minimizar erros, ele recomenda tratar a estimativa como um processo vivo, e não como um evento avulso.

Ele segue a mesma abordagem em todos os seus projetos:

1. **Identificar todas as partes interessadas** com base no escopo do projeto e na história da empresa.
2. **Envolver as partes interessadas ao elaborar as estimativas.** "Não se pode cobrar das pessoas estimativas que elas não ajudaram a fazer", diz Willys.
3. **Agregar as estimativas comparando vários modelos** (com base em recursos, paramétricas, etc.).
4. **Gerenciar o projeto em relação às estimativas.** Isso inclui ajustar, com base nas mudanças, o escopo do projeto.
5. **Acompanhar os projetos de perto**, usando ferramentas como valor agregado, para aferir o progresso em relação às estimativas.
6. **Monitorar os custos e o tempo efetivos em um nível granular** a fim de recalibrar o modelo para projetos futuros.

"A estimativa inicial pode ser perfeita, mas se não for administrada, o resultado final será ruim e as pessoas culparão o processo de estimativa", pondera Wills.

* S. Swanson, "Estimating Errors," *PMNetwork*, October 2011, pp. 62-66.

Existem bons motivos para usar estimativas de cima para baixo ou de baixo para cima. A Tabela 5.2 apresenta condições que sugerem quando uma abordagem é preferida à outra.

Estimativas de cima para baixo normalmente são obtidas por alguém que usa a experiência e/ou informações para determinar a duração ou custo total do projeto. Todavia, essas estimativas às vezes são feitas por altos gerentes com muito pouco conhecimento das atividades componentes utilizadas para concluir o projeto. Por exemplo, o prefeito de uma grande cidade observou em um discurso que um novo edifício do judiciário seria construído ao custo de US$ 23 milhões, estando pronto para ser ocupado em dois anos e seis meses. Embora o prefeito provavelmente tenha pedido para alguém fazer a estimativa, ela poderia ter vindo de uma reunião de almoço com um empreiteiro local, que anotou a estimativa (ou chute) em um guardanapo. Esse é um exemplo extremo, mas, em certo sentido relativo, é frequentemente reproduzido na prática. Consulte o "Caso Prático: Câmara enfurecida com a história do bondinho" para outro exemplo disso. A questão na verdade é: *essas estimativas representam métodos eficientes e de baixo custo*? Raramente. O fato de virem do escalão mais alto pode influenciar as pessoas responsáveis a "fazer o que for preciso para cumpri-las".

Se possível e praticável, o melhor é reduzir o processo de estimativa até o nível de pacote de trabalho para obter estimativas de baixo para cima que estabeleçam métodos eficientes e de baixo custo. Isso pode ocorrer após o projeto ser definido em detalhes. O bom senso sugere que as estimativas do projeto devem vir das pessoas com mais conhecimento sobre a estimativa necessária. O uso de diversas pessoas com experiência relevante com a tarefa pode melhorar a estimativa de tempo e de custo. A abordagem **de baixo para cima** no nível do pacote de trabalho pode servir como checagem dos elementos de custo da EAP, reunindo os pacotes de trabalho e as contas de custo associados em principais entregas. Os requisitos de recursos podem ser verificados de forma semelhante. Mais tarde, as estimativas de tempo, recursos e custos dos pacotes de trabalho podem ser consolidadas em redes em fases cronológicas, programas de recursos e orçamentos usados para controle.

TABELA 5.2 Condições para preferir estimativas de tempo e custo de cima para baixo ou de baixo para cima

Condição	Estimativas de cima para baixo	Estimativas de baixo para cima
Tomada de decisão estratégica	X	
Custo e tempo importantes		X
Alta incerteza	X	
Projeto interno e pequeno	X	
Contrato de preço fixo		X
Cliente quer detalhes		X
Escopo instável	X	

CASO PRÁTICO Câmara enfurecida com a história do bondinho*

O empreendimento em frente ao rio Willamette, em Portland, Oregon, explodiu com sete torres de condomínio e um centro de ciências da saúde em construção. O centro será ligado à Universidade de Ciências Médicas de Oregon (OHSU), localizada no alto de um morro próximo, por meio de um teleférico que deverá promover a expansão da universidade, aumentar a pesquisa sobre biotecnologia e tornar-se o ícone de Portland, como a Space Needle em Seattle. Tudo isso ruiu quando as notícias de uma audiência sugeriram que o orçamento real da construção do bondinho, originalmente estimado em US$ 15 milhões, seria de US$ 55 a 60 milhões, quase quatro vezes a estimativa original, e poderia subir ainda mais. Os vereadores queriam descobrir por que os funcionários municipais se fiaram conscientemente em estimativas erradas. Mike Lindberg, presidente da sociedade sem fins lucrativos Aerial Transportation Inc., reconheceu que "a cifra de US$ 15 milhões não era precisa. Era apenas um chute". O vereador Erik Sten disse: "Esses números foram apresentados como muito mais sólidos do que eram, ao que parece... Parece que o desenho em si não teve o custo calculado. Isso é uma fraude".

© Cliff Gray

* *The Oregonian,* January 13, 2006, by Frank Ryan, pages A1 and A14, and April 2, 2006, page A1.

A abordagem de baixo para cima também dá ao cliente a oportunidade de comparar a abordagem do método eficiente e de custo menor com as restrições impostas. Por exemplo, se a duração de conclusão do projeto for imposta em dois anos e a análise disser que o projeto demorará dois anos e seis meses, o cliente pode então considerar o *trade-off* do método do baixo custo *versus* comprimir o projeto para dois anos (ou, em casos raros, cancelar o projeto). *Trade-offs* similares podem ser comparados para níveis diferentes de recursos ou incrementos no desempenho técnico. O pressuposto é que qualquer movimento para longe do método eficiente e de baixo custo aumenta os custos (por exemplo, horas extras). A sequência preferível na ao definir o projeto é fazer estimativas aproximadas de cima para baixo, desenvolver a EAP/OBS, efetuar estimativas de baixo para cima, elaborar cronogramas e orçamentos e conciliar as diferenças entre as estimativas de cima para baixo e as de baixo para cima. Espera-se que essas etapas sejam realizadas *antes* da negociação final com o cliente interno ou externo. Concluindo, a abordagem ideal é que o gerente do projeto dê tempo suficiente para que as estimativas de cima para baixo e de baixo para cima sejam elaboradas para que um plano completo baseado em estimativas confiáveis possa ser oferecido ao cliente. Desse modo, minimizam-se as falsas expectativas para todas as partes interessadas e reduz-se a negociação.

Métodos de estimativa de tempo e de custos do projeto

Abordagens de cima para baixo de estimativa de tempo e de custos do projeto

No nível estratégico, são empregados métodos de estimativa de cima para baixo para avaliar a proposta de projeto. Às vezes, muitas das informações necessárias para derivar estimativas precisas de tempo e custo não estão disponíveis na fase inicial do projeto – por exemplo, o design não foi finalizado. Nessas situações, empregam-se estimativas de cima para baixo até que as tarefas decorrentes da EAP estejam definidas claramente.

Método de consenso

Utiliza a experiência acumulada dos gerentes seniores e/ou médios para estimar a duração e custo totais do projeto. Isso normalmente requer uma reunião em que os especialistas conversam, discutem e acabam chegando a uma decisão a respeito da melhor estimativa intuitiva. Empresas buscando maior rigor utilizam o Método Delphi para fazer essas estimativas macro. Consulte o "Caso Prático: O método Delphi".

CASO PRÁTICO O Método Delphi

Desenvolvido originalmente pela RAND Corporation, em 1969, para previsões tecnológicas, o **Método Delphi** é um processo de decisão em grupo sobre a probabilidade de que determinados eventos ocorram. Ele faz uso de um painel de especialistas que conhecem o tipo de projeto em questão. A ideia é que indivíduos bem-informados, recorrendo aos seus *insights* e experiências, estão mais bem capacitados para estimar custos/tempo de projeto do que abordagens teóricas ou métodos estatísticos. As respostas deles a questionários de estimativa são anônimas e eles recebem um resumo de opiniões.

Em seguida, os especialistas são incentivados a reconsiderar e, se for o caso, modificar sua estimativa anterior à luz das respostas dos demais especialistas. Após duas ou três rodadas, acredita-se que o grupo convergirá para a "melhor" resposta por meio desse processo consensual. O ponto médio das respostas é categorizado estatisticamente pela pontuação mediana. Em cada rodada sucessiva de questionários, presume-se que o espectro de respostas dos integrantes do painel diminuirá e a mediana se deslocará para o que é considerada a estimativa "correta".

Uma vantagem diferencial do Método Delphi é que os especialistas não precisam de reuniões presenciais. O processo também não exige concordância completa entre todos os integrantes do painel, uma vez que a opinião da maioria é representada pela mediana. Como as respostas são anônimas, evitam-se as ciladas de ego, personalidades dominantes e o "efeito de halo ou de Maria vai com as outras" nas respostas. Contudo, nem sempre os desenvolvimentos futuros são previstos corretamente por consenso iterativo ou por especialistas, mas por pensamento criativo, "vindo do nada".

É importante reconhecer que essas primeiras estimativas de cima para baixo são apenas uma versão aproximada, normalmente ocorrendo no estágio "conceitual" do projeto, úteis no desenvolvimento inicial de um plano completo. Entretanto, essas estimativas às vezes estão consideravelmente fora da realidade, pois poucas informações detalhadas foram reunidas. Nesse nível, os itens de trabalho individuais não estão identificados. Ou então, em alguns casos, as estimativas de cima para baixo não são realistas porque a alta gerência "quer o projeto". Ainda assim, as estimativas iniciais de cima para baixo servem para determinar se o projeto justifica mais planejamento formal, o que incluiria estimativas mais detalhadas. Tenha cuidado para que estimativas marco feitas por gerentes sênior não sejam ditadas aos gerentes de nível menor, que podem se sentir compelidos a aceitá-las mesmo se acreditarem que os recursos são inadequados.

Embora prefiramos evitar a abordagem de cima para baixo, se possível, já testemunhamos, em casos isolados, uma precisão surpreendente na estimativa da duração e do custo do projeto. Alguns exemplos são construção de uma fábrica, construção de um armazém de distribuição, desenvolvimento de controle de ar para arranha-céus e construção de estradas. No entanto, também vimos alguns erros monstruosos de cálculo, geralmente em áreas onde a tecnologia é nova e não comprovada. Os métodos de cima para baixo podem ser úteis se a experiência e o julgamento forem acurados.

Métodos de quociente

Os métodos de cima para baixo (ocasionalmente chamados de paramétricos) normalmente usam o quociente, ou substitutos, para estimar tempos e custos de projeto. Abordagens de cima para baixo, muitas vezes, são adotadas na fase de conceito ou "necessidade" do projeto, a fim de obter uma estimativa inicial de duração de custo do projeto. Por exemplo, empreiteiros frequentemente se valem da quantidade de m^2 para estimar o custo e o tempo para construir uma casa; ou seja, uma casa de 250 m^2 pode custar US$ 1.600/m^2 (250 m^2 × US$ 1.600/m^2 é igual a US$ 400 mil). Da mesma forma, conhecendo a metragem e o preço/m^2, a experiência sugere que a obra levará aproximadamente 100 dias para ser concluída. Dois outros exemplos comuns de estimativas de cima para baixo são o custo de uma fábrica nova estimado pela capacidade dela, ou o de um software estimado pelos respectivos atributos e complexidade.

Método de rateio

Trata-se de uma extensão do método do quociente. O **rateio** é aplicado quando os projetos seguem de perto os projetos anteriores em termos de atributos e custos. Tendo-se bons dados históricos, estimativas podem ser feitas rapidamente, com pouco esforço e razoável precisão. Este método é bastante comum em projetos relativamente padronizados, mas com alguma pequena variação ou customização.

Qualquer um que já tenha recorrido a um empréstimo bancário para construir uma casa já foi exposto a esse processo. Dado um custo total estimado para a obra, os bancos e a FHA (Federal Housing Authority*) autorizam que se pague o empreiteiro pela conclusão de segmentos específicos da casa. Por exemplo, as fundações podem representar 3% do total do empréstimo; estruturas, 25%; elétrica, hidráulica e calefação, 15%; etc. Os pagamentos são feitos à medida que esses itens são concluídos. Um processo análogo é seguido por algumas empresas que rateiam os custos pelas entregas da EAP recorrendo às porcentagens de custo médias de projetos anteriores. A Figura 5.1 apresenta um exemplo semelhante a um encontrado na prática. Assumindo que seja estimado um custo total do projeto de US$ 500 mil (utilizando-se uma estimativa de cima para baixo), os custos são rateados como uma porcentagem do custo total. Por exemplo, os custos rateados para a entrega "Documento" são 5% do total, ou US$ 25 mil. As subentregas "Doc-1 e Doc-2" recebem 2% e 3% do total – US$ 10 mil e 15 mil, respectivamente.

Método de pontos de função para projeto de software e sistema

Na indústria do software, projetos de desenvolvimento de software, muitas vezes, são estimados por meio de variáveis macro ponderadas chamadas de **"pontos de função"**, ou grandes parâmetros, como número de insumos, de saídas, de consultas, de arquivos de dados e de interfaces. Essas variáveis ponderadas são ajustas por um fator de complexidade e somadas. A contagem ajustada total dá a base para estimar o esforço de mão de obra e o custo de um projeto (normalmente usando-se uma fórmula de regressão derivada de dados de projetos anteriores). Este último método pressupõe dados históricos adequados por tipo de projeto de software para a indústria – por exemplo, sistemas SIG. Na indústria de software dos Estados Unidos, uma pessoa/mês representa, em média, cinco pontos de função. Uma pessoa trabalhando por um mês consegue gerar, em média (em todos os tipos de projetos de software), cerca de cinco pontos de função. É claro, cada empresa tem de desenvolver sua própria média para seu tipo específico de trabalho. Esses dados históricos dão a base para se estimar a duração do projeto. Variações dessa abordagem de cima para baixo são escolhidas por empresas como IBM, Bank of America, Sears Roebuck, HP, AT&T, Ford Motors, GE, DuPont e muitas outras. Veja a Tabela 5.3 e a Tabela 5.4 para um exemplo simplificado de metodologia de contagem de pontos de função.

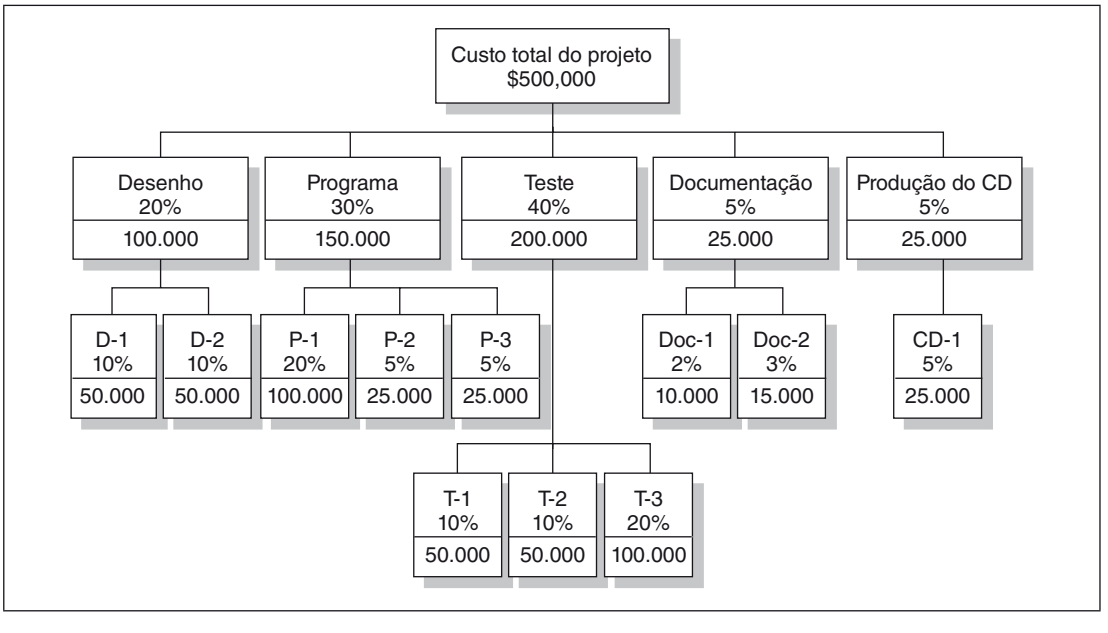


FIGURA 5.1
Método de rateio para alocação de custos do projeto usando a estrutura analítica de projeto

* N. de R.T.: Equivalente ao Sistema Nacional de Habitação brasileiro.

TABELA 5.3 Processo simplificado de contagem básica de ponto de função para um projeto prospectivo ou entrega

	Ponderação da complexidade			
Elemento	**Baixa**	**Média**	**Alta**	**Total**
Número de *entradas*	_____ × 2 +	_____ × 3 +	_____ × 4	= _____
Número de *saídas*	_____ × 3 +	_____ × 6 +	_____ × 9	= _____
Número de *consultas*	_____ × 2 +	_____ × 4 +	_____ × 6	= _____
Número de *arquivos*	_____ × 5 +	_____ × 8 +	_____ × 12	= _____
Número de *interfaces*	_____ × 5 +	_____ × 10 +	_____ × 15	= _____

A partir de dados históricos, a empresa desenvolve o esquema de ponderação por complexidade constante na Tabela 5.3. Pontos de função são derivados da multiplicação do número de tipos de elementos pela complexidade ponderada.

A Tabela 5.4 apresenta os dados coletados para uma tarefa ou entrega específica: internação de pacientes e faturamento – o número de insumos, saídas, consultas, arquivos e interfaces, com a classificação de complexidade esperada. Por fim, a aplicação da contagem de elementos é aplicada, resultando em uma contagem total de pontos de função de 660. Dada essa contagem e o fato de que, historicamente, uma pessoa/mês é igual a cinco pontos de função, o serviço exigirá 132 pessoas/mês (660/5 = 132). Assumindo que há 10 programadores que podem trabalhar nessa tarefa, a duração seria de aproximadamente 13 meses. O custo é facilmente derivado multiplicando-se a taxa de mão de obra por mês vezes 132 pessoas/mês. Por exemplo, se o salário mensal por programador é de US$ 4 mil, o custo estimado seria de US$ 528 mil (132 × 4.000). Embora as métricas de ponto de função sejam úteis, sua precisão depende de dados históricos adequados, atualização dos dados e relevância do projeto/entrega em relação às médias anteriores.

Curvas de aprendizado

Alguns projetos exigem que a mesma tarefa, grupo de tarefas ou produto seja repetido várias vezes. Os gerentes sabem intuitivamente que o tempo para realizar uma tarefa melhora com a repetição. Esse fenômeno se aplica especialmente às tarefas intensivas em mão de obra. Nessas circunstâncias, o padrão do fenômeno de melhoria pode ser aceito para predizer a redução no tempo de realização da tarefa. Partindo de evidências empíricas de *todas* as indústrias, o padrão dessa melhoria foi quantificado na **curva de aprendizado** (também chamada de curva de melhoria, curva de experiência e curva de progresso industrial), descrita pela seguinte relação:

> *Sempre que a quantidade de saída duplica, as horas de mão de obra unitária são reduzidas a uma taxa constante.*

TABELA 5.4 Exemplo: Método da contagem de pontos de função

Projeto de software 13: Internação de pacientes e faturamento			
15	Insumos	Complexidade classificada como baixa	(2)
5	Saídas	Complexidade classificada como média	(6)
10	Consultas	Complexidade classificada como média	(4)
30	Arquivos	Complexidade classificada como alta	(12)
20	Interfaces	Complexidade classificada como média	(10)

Aplicação do fator de complexidade					
Elemento	**Contagem**	**Baixa**	**Média**	**Alta**	**Total**
Entradas	15	× 2			= 30
Saídas	5		× 6		= 30
Consultas	10		× 4		= 40
Arquivos	30			× 12	= 360
Interfaces	20		× 10		= 200
				Total	660

Na prática, a razão de melhoria pode variar de 60%, representando uma melhoria muito grande, até 100%, representando nenhuma melhoria. Em geral, à medida que a dificuldade do trabalho diminui, a melhoria esperada também diminui, aumentando a razão de melhoria utilizada. Um fator significativo a considerar é a proporção de mão de obra na tarefa em relação ao trabalho com ritmo ditado por máquinas. Obviamente, uma porcentagem menor de melhoria só ocorre em operações com alto teor de mão de obra. O Apêndice 5.1 no fim do capítulo dá um exemplo detalhado de como o fenômeno da melhoria pode ser utilizado para estimar tempo e custo de tarefas repetitivas.

A principal desvantagem das abordagens de cima para baixo de estimativa é simplesmente que o tempo e o custo das tarefas específicas não são considerados. O agrupamento de muitas tarefas em um lote comum provoca erros de omissão e o uso de tempo e de custos impostos.

Métodos de estimativa micro costumam ser mais exatos do que os métodos macro.

Abordagens de baixo para cima de estimativa de tempo e de custos do projeto

Métodos de modelo

Se o projeto for similar a projetos anteriores, os custos destes podem ser usados como seu ponto de partida e as diferenças podem ser registradas, ajustando-se o tempo e os custos anteriores para refletir as variações. Por exemplo, uma empresa de reparo de navios em diques tem um conjunto de projetos padrão de reparo (como modelos de revisão, elétrica, mecânica) adotados como ponto de partida para estimar o custo e duração de qualquer projeto novo. As diferenças em relação ao projeto padronizado apropriado são registradas (em tempos, custos e recursos) e feitas as mudanças. Esta abordagem permite que a empresa desenvolva um cronograma potencial, estime custos e desenvolva um orçamento em um espaço de tempo muito curto. O desenvolvimento desses modelos em uma base de dados pode reduzir rapidamente erros de estimativa.

Procedimentos paramétricos aplicados a tarefas específicas

Assim como técnicas paramétricas (como custo/m^2) podem ser a fonte de estimativas de cima para baixo, elas também podem ser aplicadas a tarefas específicas. Por exemplo, como parte de um projeto de conversão do MS Office, diferentes 36 estações de trabalho computadorizadas precisam ser convertidas. Com base nos projetos anteriores de conversão, o gerente do projeto determinou que, em média, uma pessoa poderia converter três estações de trabalho por dia. Portanto, a tarefa de converter as 36 estações de trabalho ocuparia três técnicos por 4 dias [(36/3)/3]. De forma semelhante, para estimar a quota de papel de parede de uma reforma residencial, o empreiteiro calculou um custo de US$ 5/m^2 de papel de parede e US$ 2/m^2 para aplicá-lo, dando um custo total de US$ 7/m^2. Medindo a largura e altura de todas as paredes, ele pôde calcular a área total em m^2 e multiplicá-la por US$ 7.

Estimativa por faixa

Estimativa por faixa funciona melhor quando os pacotes de trabalho abrigam uma incerteza considerável associada ao tempo ou ao custo de conclusão. Se o pacote de trabalho for rotineiro e houver pouca incerteza, trabalhar com uma pessoa muito familiarizada com o pacote de trabalho costuma ser a melhor abordagem. Ela conhece por experiência (ou sabe onde encontrar) a informação para estimar as durações e custos dos pacotes de trabalho. Entretanto, quando os pacotes de trabalho trazem uma incerteza considerável associada ao tempo ou custo de conclusão, uma política prudente é exigir três estimativas de tempo – baixa, média e alta (tomadas emprestadas da metodologia PERT, que usa distribuições de probabilidade). A baixa e a alta dão uma faixa dentro da qual a estimativa média se encaixará. A determinação das estimativas baixa e alta para a atividade é influenciada por fatores como complexidade, tecnologia, novidade e familiaridade.

Como obter as estimativas? Uma vez que a estimativa por faixa funciona melhor para pacotes de trabalho com uma incerteza considerável, ter um grupo determinando o custo ou duração baixos, médios e altos dá os melhores resultados. A estimativa por grupo tende a refinar extremos ao trazer julgamentos mais ponderados para a estimativa e os riscos potenciais. O julgamento dos outros do grupo ajuda a moderar riscos percebidos extremos associados à estimativa de tempo ou de custo. Envolver outros na elaboração da estimativa da atividade atrai adesão e credibilidade para a estimativa.

FIGURA 5.2
Modelo de estimativa por faixa

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Número do Projeto: 18				Gerente de Projeto: Dawn O'Connor			
2	Descrição do Projeto: Lançamento do Novo Vinho Orgânico				Data: 2/7/2xxx			
3			Projeto do Lançamento do Vinho Orgânico					
4			Range Estimates					
5								
6	ID da	Descrição	Estimativa	Estimativa	Estimativa	Intervalo	Nível	
7	EAP		Baixa	Média	Alta	de	de	
8			de Dias	de Dias	de Dias	Dias	Risco	
9								
10	102	Aprovação	1	1	3	2	baixo	
11	103	Design de Embalagem	4	7	12	8	médio	
12	104	ID potential costumers	14	21	35	21	alto	
13	105	Design da marca da garrafa	5	7	10	5	baixo	
14	106	Contratação do espaço do ponto de venda	8	10	15	7	médio	
15	107	Construção do ponto de venda	4	4	8	4	médio	
16	108	Design do folheto para o evento	6	7	12	6	alto	
17	109	Propaganda no jornal de comércio	10	12	15	5	médio	
18	110	Teste de produção	10	14	20	10	alto	
19	111	Produção para o estoque	5	5	10	5	alto	
20	112	Serviço de escaner para cartões de visita	1	2	3	2	baixo	
21	113	Serviço de sistema de video	2	2	4	2	médio	
22	114	Ensaio para o evento	2	2	5	3	alto	

A Figura 5.2 apresenta um modelo resumido de estimativa que usa três estimativas de tempo para pacotes de trabalho desenvolvidos por um grupo multidisciplinar de partes interessadas do projeto. As estimativas de grupo mostram a estimativa baixa, média e alta para cada pacote. A coluna de Nível de Risco é a avaliação independente do grupo sobre o grau de confiança de que o tempo efetivo ficará muito próximo à estimativa. Em certo sentido, esse número representa a avaliação do grupo relativa a muitos fatores (como complexidade ou tecnologia) que podem afetar a estimativa de tempo médio. No nosso exemplo, o grupo pensa que os pacotes de trabalho 104, 108, 110, 111 e 114 têm alta chance de que o tempo médio varie em relação ao esperado. Também, a confiança do grupo sente que o risco de os pacotes de trabalho 102, 105 e 112 não se concretizarem como o esperado é baixo.

Como usar as estimativas? A estimativa por faixa de grupo dá ao gerente e ao cliente do projeto a oportunidade de avaliar a confiança associada ao tempo (e/ou custos) do projeto. Por exemplo, um empreiteiro responsável por construir um prédio de apartamentos de vários andares pode dizer ao proprietário que o projeto custará entre US$ 3,5 e 4,1 milhões e levará de 6 a 9 meses para ser concluído. A abordagem ajuda a reduzir as surpresas à medida que o projeto progride. O método da estimativa por faixa também dá uma base para avaliar risco, gerenciar recursos e determinar o fundo de contingência do projeto (consulte o Capítulo 7 para uma discussão sobre fundos de contingência.) A estimativa por faixa é popular em projetos de software e novos produtos, em que os requisitos iniciais são confusos e não muito bem conhecidos. A estimativa por faixa de grupo é frequentemente usada com estimativa por fases, exposta a seguir.

Um híbrido: estimativa por fases

Esta abordagem se inicia com uma estimativa de cima para baixo e depois refina as estimativas pelas fases do projeto à medida que ele é implementado. Alguns projetos, por sua natureza, não podem ser definidos rigorosamente por causa da incerteza do design ou do produto final. Embora raros, eles realmente existem e costumam ser encontrados nas áreas aeroespacial, de TI, de novas tecnologias e de construção quando o design está incompleto. Neles, a estimativa por fase ou ciclo de vida é de uso mais frequente.

A **estimativa por fases** é aplicada quando um grau incomum de incerteza cerca um projeto, inviabilizando estimar tempo e custos para todo o seu conjunto. Estimativa por fases utiliza um sistema de duas estimativas ao longo da vida do projeto. Desenvolve-se uma estimativa detalhada para a fase imediata e elabora-se uma estimativa macro para as fases restantes. A Figura 5.3 ilustra as fases e a progressão das estimativas ao longo da vida do projeto.

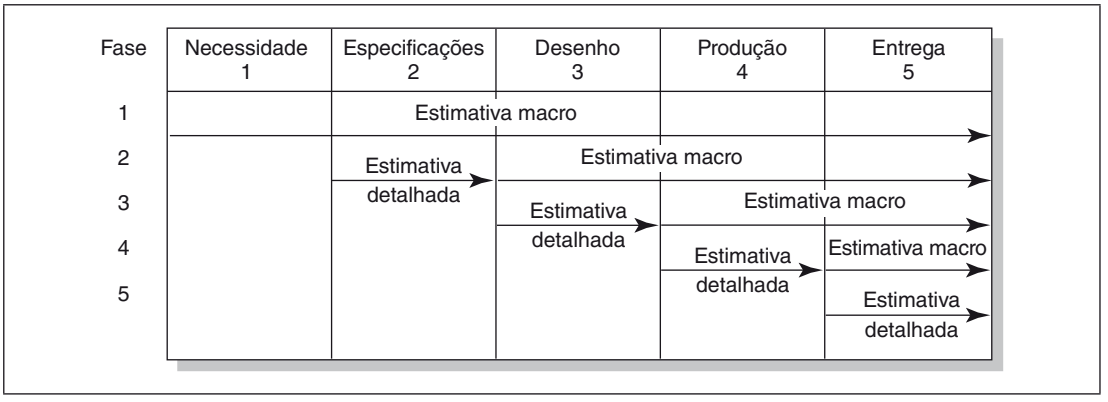


FIGURA 5.3
Estimativa por fases ao longo do ciclo de vida do projeto

Por exemplo, quando a necessidade do projeto é determinada, faz-se uma estimativa macro do custo e da duração do projeto para possibilitar análises e decisões. Simultaneamente, é feita uma estimativa detalhada para derivar especificações do projeto e uma estimativa macro para o restante dele. À medida que o projeto progride e as especificações se solidificam, elabora-se uma estimativa detalhada de design e calcula-se uma estimativa macro para o restante do projeto. Claramente, à medida que o projeto progride por seu ciclo de vida e mais informações ficam disponíveis, a confiabilidade das estimativas deve melhorar. Consulte o "Caso Prático: Precisão da estimativa".

Prefere-se estimativa por fases naqueles projetos em que o produto final não é conhecido e a incerteza é muito grande – como integração de celulares e computadores. O comprometimento com custo e cronograma é necessário apenas pela fase seguinte do projeto, evitando-se o comprometimento com cronogramas e custos futuros não realistas baseados em informações ruins. Esse método macro/micro progressivo dá uma base mais segura para empregar estimativas de cronograma e custo a fim de administrar o progresso durante a fase seguinte.

Infelizmente, o cliente (interno ou externo) quer uma estimativa precisa de cronograma e de custo no momento em que é tomada a decisão de implementar o projeto. Além disso, o cliente que está pagando pelo projeto normalmente considera a estimativa por fases um cheque em branco, pois os custos e cronogramas não são consistentes durante a maior parte do ciclo de vida do projeto. Muito embora os motivos da estimativa por fases sejam sólidos e legítimos, a maioria dos clientes tem de ser convencida sobre a sua legitimidade. Uma grande vantagem para o cliente é a oportunidade de modificar atributos, reavaliar ou mesmo cancelar o projeto a cada nova fase. Concluindo, a estimativa por fases é muito útil em projetos que possuem enormes incertezas a respeito da natureza final (forma, tamanho, atributos) do projeto.

Consulte a Figura 5.4 para um resumo das diferenças entre estimativas de cima para baixo e de baixo para cima.

Obter estimativas precisas é um desafio. Empresas comprometidas aceitam o desafio de arranjar estimativas significativas e investir pesadamente em desenvolver sua capacidade de fazê-lo. Estimativas precisas reduzem a incerteza e dão suporte à disciplina para administrar projetos com eficácia.

Nível de detalhe

O nível de detalhe é diverso para diferentes níveis de gerência. Em qualquer nível, o detalhe não deve ser maior do que o necessário. Os interesses da alta gerência normalmente se concentram no projeto total e nos principais eventos de marco que pontuam as grandes realizações – por exemplo, "Construir plataforma petroleira no Mar do Norte" ou "Concluir protótipo". A gerência média pode se concentrar em um segmento do projeto ou em um marco. Os interesses dos gerentes de primeira linha podem se limitar a uma tarefa ou pacote de trabalho. Uma das partes boas da EAP é a capacidade de agregar informações em rede, de modo que cada nível da gerência possa ter a informação necessária para tomar decisões.

CASO PRÁTICO Precisão da estimativa

Quanto menor o elemento do pacote de trabalho, mais precisa a estimativa geral deverá ser. O grau da precisão varia com o tipo do projeto, fato refletido na tabela a seguir, desenvolvida para tanto. Por exemplo, projetos de tecnologia da informação que determinam suas estimativas de tempo e custo no estágio conceitual podem esperar que seus dados efetivos se equivoquem em até 200% acima das estimativas de custo e duração, e talvez até 30% abaixo delas. Inversamente, estimativas de construção, estradas, etc. feitas após a definição clara dos pacotes de trabalho têm um erro menor, ficando os custos e tempo efetivos 15% acima da estimativa e 5% abaixo dela. Embora essas estimativas variem por projeto, podem ser referência para as partes interessadas escolherem como serão derivadas as estimativas de tempo e custo do projeto.

Precisão da estimativa de tempo e de custo por tempo de projeto

	Obras	**Tecnologia da informação**
Estágio conceitual	+60% a −30%	+200% a −30%
Resultados práticos definidos	+30% a −15%	+100% a −15%
Pacotes de trabalho definidos	+15% a −5%	+50% a −5%

Fazer o nível de detalhe da EAP corresponder às necessidades da gerência para implementação eficaz é crucial, mas é difícil encontrar esse equilíbrio delicado. Consulte o "Caso Prático: Nível de detalhe – regra prática". O nível de detalhe da EAP varia com a complexidade do projeto; a necessidade de controle; o tamanho, custo e duração do projeto; e outros fatores. Se a estrutura refletir detalhe excessivo, há a tendência de fragmentar o esforço de trabalho em incumbências departamentais, o que pode se configurar em uma barreira ao sucesso, uma vez que a ênfase será em resultados departamentais em vez de naqueles passíveis de entrega. Detalhe excessivo também significa mais papelada improdutiva. Observe que se o nível da EAP for aumentado em 1, o número de contas de custo pode aumentar geometricamente. Contudo, se o nível de detalhe não for adequado, uma unidade organizacional pode achar que a estrutura não dá conta de satisfazer suas necessidades. Felizmente, a EAP tem flexibilidade embutida. As unidades organizacionais participantes podem expandir sua porção da estrutura para satisfazer suas necessidades especiais. Por exemplo, o departamento de engenharia pode desejar esmiuçar mais seu trabalho em uma entrega, separando pacotes menores em elétrica, civil e mecânica. De forma similar, o departamento de marketing talvez deseje fragmentar sua promoção do produto novo em TV, rádio, periódicos e jornais.

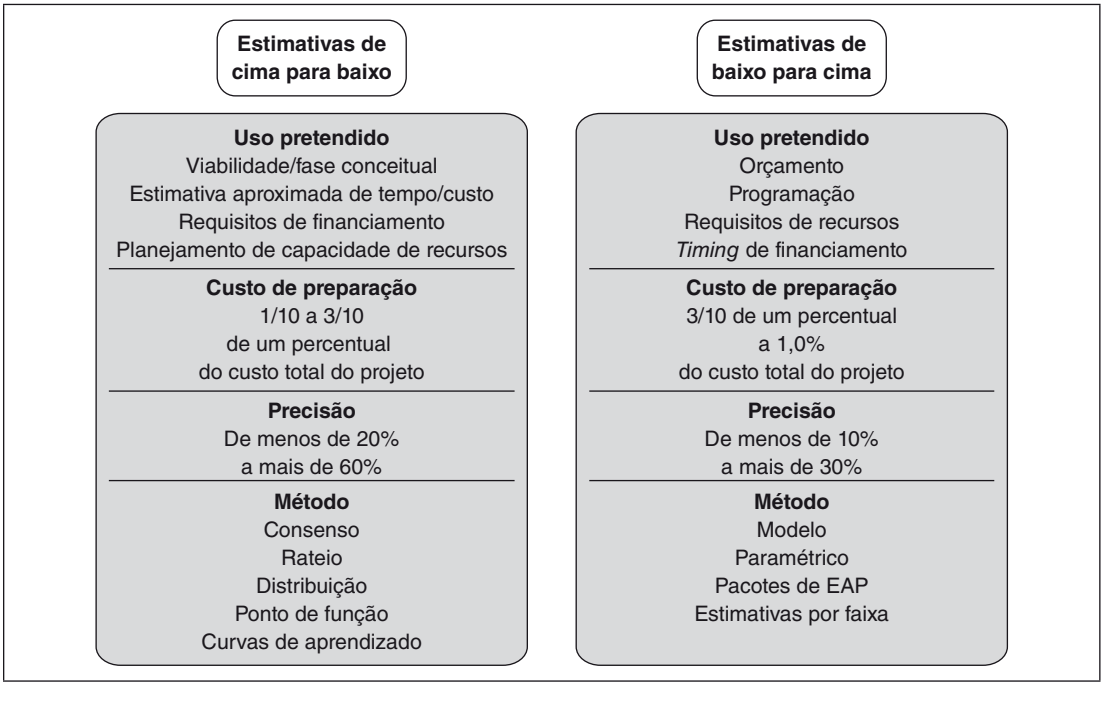


FIGURA 5.4
Estimativa de cima para baixo e de baixo para cima

CASO PRÁTICO Nível de detalhe – regra prática

Gestores de projetos praticantes defendem que se mantenha o nível de detalhe em um mínimo. Mas há limites para essa sugestão. Um dos erros mais frequentes dos gerentes de projetos iniciantes é esquecer que a estimativa do tempo da tarefa será usada para controlar o desempenho de custo e cronograma. Uma regra prática frequente seguida por gerentes de projetos diz que a duração da tarefa não deve exceder 5 dias úteis ou ter, no máximo, 10, se essa for a unidade de tempo utilizada para o projeto. Tal regra provavelmente ensejará uma rede mais detalhada, mas o detalhe adicional compensa na hora de controlar o cronograma e o custo à medida que o projeto progride.

Suponha que a tarefa seja "criar protótipo de esteira transportadora controlada por computador"; a estimativa de tempo, 40 dias úteis; e o orçamento, US$ 300 mil. Talvez seja melhor dividir a tarefa em sete ou oitos tarefas menores para fins de controle. Se uma delas atrasar por um problema ou má estimativa de tempo, será possível aplicar uma medida corretiva rapidamente e evitar o atraso sucessivo de tarefas do projeto. Se for usada a tarefa única de 40 dias úteis, talvez as medidas corretivas se inviabilizem até o dia 40, já que muitas pessoas tendem a "esperar para ver" ou não querem admitir que estão atrasadas nem transmitir notícias ruins; o resultado pode significar muito mais do que 5 dias de atraso nu cronograma.

A regra prática dos cinco a 10 dias se aplica a metas de custo e de desempenho. Se seu uso resultar em muitas tarefas em rede, existe a alternativa de o tempo da atividade ser estendido além da regra dos cinco a 10 dias somente *SE* puderem ser estabelecidos pontos de verificação de monitoramento de controle para segmentos da tarefa, a fim de serem identificadas medidas de progresso claras em um percentual específico de conclusão.

Essas informações são preciosas para o processo de controle pela mensuração do desempenho de cronograma e custo – por exemplo, pagamentos de trabalho de empreitada são efetuados em termos de "porcentagem concluída". Definir uma tarefa com pontos de início e fim e pontos intermediários claros e definíveis aumenta a chance de se detectar problemas precocemente, de medidas corretivas e de conclusão do projeto no prazo.

Tipos de custos

Assumindo-se que os pacotes de trabalho estão definidos, podem ser feitas estimativas detalhadas de custo. Eis tipos comuns de custos encontrados em um projeto:

1. Custos diretos
   a. Mão de obra
   b. Materiais
   c. Equipamentos
   d. Outros
2. Custos das despesas diretas do projeto
3. Custos das despesas gerais e administrativas (G&A)

A estimativa de custo total do projeto é discriminada dessa maneira para aguçar o processo de controle e aperfeiçoar a tomada de decisão.

Custos diretos

Claramente contabilizáveis em um pacote de trabalho específico, os **custos diretos** podem ser influenciados pelo gerente do projeto, pela respectiva equipe e por indivíduos implementando o pacote de trabalho. Os custos diretos representam saídas reais de caixa e precisam ser pagos à medida que o projeto progride; logo, costumam ser separados dos custos de despesas. O sumário de projeto de nível inferior frequentemente inclui apenas custos diretos.

Custos de despesas diretas do projeto

As taxas acessórias diretas apontam com mais pormenores quais recursos da empresa estão sendo utilizados no projeto. **Custos de despesas** diretos do projeto podem ser atrelados a entregas ou pacotes de trabalho do projeto. Exemplos incluem o salário do gerente do projeto e o espaço temporário alugado para a equipe. Embora esses custos não sejam uma despesa imediata, são *reais* e devem ser cobertos no longo prazo para a empresa se manter viável. As taxas geralmente são uma razão do valor em dinheiro dos recursos consumidos – como mão de obra direta, materiais e equipamentos. Por exemplo, uma taxa de encargos trabalhistas diretos de 20% acrescentaria um lança-

FIGURA 5.5
Custos resumidos de proposta de empreitada

Custos diretos	US$ 80.000
Custos de despesas diretos	US$ 20.000
Custos diretos totais	US$ 100.000
Custos de despesas G&A (20%)	US$ 20.000
Custos totais	US$ 120.000
Lucro (20%)	US$ 24.000
Total da proposta	US$ 144.000

mento de custos de despesas diretas de 20% sobre a estimativa do custo direto de mão de obra. Uma taxa direta de 50% pelos materiais traria uma cobrança de 50% extras à estimativa de custo de material. Lançamentos seletivos de custos de despesas diretas proporcionam um custo mais acurado para o projeto (serviço ou pacote de trabalho), no lugar de um lançamento de custo acessório generalizado para todo o projeto.

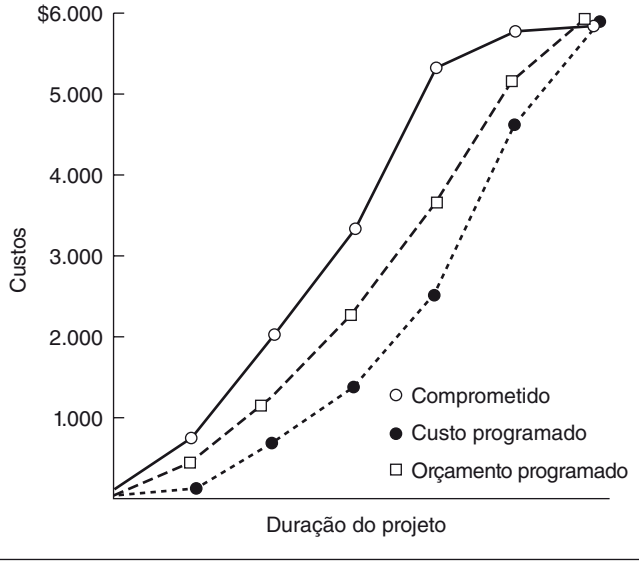
Custos de despesas gerais e administrativas (G&A)

Representam custos da empresa não ligados diretamente a um projeto específico. Incidem por toda a duração do projeto. Exemplos incluem custos organizacionais para todos os produtos e projetos, como publicidade, contabilidade e gerência sênior acima do nível do projeto. A alocação dos custos G&A varia entre as empresas. No entanto, eles costumam ser alocados como uma porcentagem do custo direto total, ou como uma porcentagem do total de um custo direto específico, como mão de obra, materiais ou equipamentos.

Dados os totais de custos diretos e de despesas para pacotes de trabalho específicos, é possível acumular os custos de qualquer entrega ou para o projeto inteiro. Se você é um contratado, pode-se acrescentar uma porcentagem do seu lucro. Um discriminativo de custos para uma oferta proposta é apresentado na Figura 5.5.

As percepções de custos e orçamentos variam, dependendo do usuário. O gerente do projeto precisa estar muito atento a essas diferenças ao montar o orçamento do projeto e comunicá-las para os outros. A Figura 5.6 ilustra essas diferentes percepções. O gerente do projeto pode comprometer custos meses antes de o recurso ser aproveitado. Essa informação é útil para o responsável pelo financeiro da empresa ao prever saídas de caixa futuras. O gerente do projeto está interessado em

FIGURA 5.6
Três visões de custo



quando o custo orçado deverá ocorrer e quando o custo orçado é de fato lançado (gerado); as cronologias respectivas dessas duas cifras de custo são usadas para medir o cronograma do projeto e variações de custo.

Refinamento de estimativas

Como descrito no Capítulo 4, estimativas detalhadas de pacotes de trabalho são agregadas ou "acumuladas" por entrega para estimar o custo direto total do projeto. De forma semelhante, as durações estimadas são inseridas na rede de atividades do projeto para possibilitar a construção do cronograma e determinar a duração geral do projeto. A experiência nos diz que, para muitos projeto, as estimativas totais não se concretizam e que os custos e cronograma efetivos de alguns projetos excedem consideravelmente as estimativas baseadas nos pacotes de trabalho originais. Para compensar o problema dos custos e cronogramas efetivos que excedem as estimativas, alguns gerentes de projetos ajustam os custos totais com algum multiplicador (por exemplo, custos estimados totais $\times$ 1,20).

A prática de ajustar as estimativas originais em 20% ou até 100% torna inevitável perguntar como, depois de se investirem tanto tempo e energia em estimativas detalhadas, os números podem estar tão distantes? Existem diversas razões para isso e a maioria remonta ao processo de estimativa e à incerteza inerente à previsão do futuro. Algumas dessas razões são discutidas a seguir.

- **Custos de interação estão ocultos nas estimativas.** De acordo com as diretrizes, a estimativa de cada tarefa deveria ser feita de forma independente. Porém, as tarefas quase nunca são concluídas no vácuo, independentemente. O trabalho em uma tarefa depende de tarefas anteriores, e as transições entre tarefas exigem tempo e atenção. Por exemplo, pessoas trabalhando em desenvolvimento de protótipos precisam interagir com engenheiros projetistas após concluído design, seja para simplesmente algum esclarecimento ou para ajustes no design original. De modo parecido, o tempo necessário para coordenar atividades não costuma ser refletido em estimativas independentes. Há coordenação, refletida em reuniões e briefings, assim como o tempo necessário para resolver desconexões entre tarefas. O tempo (e, portanto, custo) dedicado a administrar interações aumenta exponencialmente à medida que a quantidade de pessoas e de disciplinas diferentes envolvidas aumenta no projeto.
- **Condições normais não se aplicam.** Estimativas deveriam se basear em condições normais. Embora esse seja um bom ponto de partida, ele raramente se aplica na vida real. Isso é especialmente verdadeiro quando se trata da disponibilidade de recursos. A escassez de recursos, sejam humanos, de equipamentos ou de materiais, pode expandir as estimativas originais. Como no caso de, sob condições normais, em um projeto serem operadas quatro escavadeiras para limpar determinado terreno em cinco dias, mas a disponibilidade de apenas três escavadeiras estenderia a tarefa para 8 dias. Da mesma forma, a decisão de terceirizar certas tarefas pode aumentar os custos, assim como prolongar a duração das tarefas, uma vez que leva tempo até que as pessoas de fora se aclimatem às especificidades do projeto e à cultura organizacional da empresa.
- **Coisas dão errado em projetos.** Falhas de design são reveladas após o fato, condições meteorológicas severas ocorrem, acidentes acontecem, e assim por diante. Embora não se deva planejar que esses riscos aconteçam ao se estimar uma tarefa específica, a probabilidade e o impacto desses eventos devem ser considerados.
- **Mudanças no escopo e planos do projeto.** Enquanto o projeto avança, o gerente alcança melhor compreensão do que precisa ser feito para realizá-lo. Isso pode levar a grandes mudanças nos planos e custos do projeto. Da mesma forma, se for um projeto comercial, muitas vezes devem ser feitas mudanças no meio do caminho para responder a novas demandas do cliente e/ou concorrência. Escopos de projeto instáveis são uma grande fonte de excessos de custos. Ainda que devam ser empreendidos todos os esforços para fixar o escopo do projeto desde o início, está ficando cada vez mais difícil fazê-lo neste mundo de rápidas mudanças.
- **Otimismo excessivo.** Existem pesquisas significativas indicando que há uma tendência de as pessoas superestimarem a rapidez com que conseguem fazer as coisas e subestimarem quanto demorarão para concluir tarefas. Isso se aplica especialmente em cultura organizacionais em que o prolongamento não é a norma. Consulte o "Destaque da pesquisa: Megaprojetos: um caso especial".

DESTAQUE DE PESQUISA Megaprojetos: um caso especial

Os megaprojetos não têm ficha limpa quanto a estimativas de custo. Exemplos conhecidos de grandes excessos de custo incluem a Ópera de Sydney, o Túnel do Canal entre Inglaterra e França e o túnel-artéria de Boston, "Grande Escavação". Em um estudo de projetos de infraestrutura aprovados pelo governo americano, Bent Flyvbjerg concluiu que os custos de pontes, túneis, estradas e ferrovias são subestimados em 33,8, 20,4 e 44,7%, respectivamente, em relação às estimativas iniciais de linha de base.[1]

Flyvbjerg sugere: "(...) as autoridades não devem confiar nas estimativas de custo apresentadas por promotores de projeto cuja principal ambição é o projeto de seu favorecimento particular ou político. Essas estimativas tendem a ser excessivamente otimistas. Os defensores de um projeto sabem que custos altos reduzem as chances de financiamento". O problema, então, é como atenuar essas influências nas nossas estimativas.

Uma possibilidade é utilizar uma "visão externa" baseada em resultados efetivos de projetos semelhantes concluídos no passado. Ela é chamada de **Previsão por Classe de Referência (RCF)** e usa a abordagem da pesquisa de Flyvbjerg.

METODOLOGIA DE PREVISÃO POR CLASSE DE REFERÊNCIA

Em essência, seu método é simples e direto, envolvendo três grandes etapas:

1. *Selecione uma classe de referência de projetos semelhantes ao projeto potencial*, por exemplo, navios de carga ou pontes.
2. *Reúna e arranje os dados de resultados como uma distribuição.* Crie uma distribuição dos excessos de custo como porcentagem da estimativa original do projeto (para cima ou para baixo).
3. *Use os dados de distribuição para chegar a uma previsão realista.* Compare a estimativa de custo original do projeto com os projetos da classe de referência (por exemplo, pergunte ao defensor do projeto que evidências ele tem de que o projeto não seguirá aqueles da classe de referência.)

APLICAÇÃO

Os estudos seminais de Flyvbjerg serviram como impulso para o uso da Previsão por Classe de Referência. Por exemplo, o Ministério do Transporte e o Tesouro Real do Reino Unido empregam o método como parte da avaliação de grandes projetos de transporte sob sua jurisdição. A Associação Americana de Planejamento (APA) recomenda o método RCF e sugere com veemência que os planejadores nunca dependam exclusivamente de técnicas de previsão convencionais ao fazer previsões. A AACE Internacional (Associação para o Desenvolvimento da Engenharia de Custos) recomenda o uso da RCF como validação de estimativas de custo. Previsão por classe de referência pode ser facilmente aplicada a projetos como eventos desportivos, pesquisa e desenvolvimento, sistemas de tecnologia da informação, usinas e represas, construção, arenas desportivas, cinema, exploração de energia, exploração espacial e muitas outras classes.[2]

© Michael Dwyer/Alamy

BENEFÍCIOS

Os benefícios da previsão por classe de referência são instigantes:

- Dados empíricos externos atenuam o viés subjetivo.
- Forças políticas, estratégicas e promocionais têm dificuldades em ignorar as informações externas de previsão por classe de referência.
- Serve como uma checagem de realidade no financiamento de projetos grandes.
- Ajuda os executivos a evitarem otimismo infundado.
- Melhora a prestação de contas.
- Dá a base para fundos de contingência de projeto.

APLICAÇÃO FUTURA ALÉM DA INFRAESTRUTURA

Visto que os custos estouram em nove entre dez megaprojetos, as imprecisões têm de ser reduzidas para melhorar as chances de financiamento. O uso da Previsão por Classe de Referência está aumentando à medida que governos e organizações exigem que o método seja utilizado para harmonizar as estimativas dos defensores dos projetos e reduzir imprecisões.

[1] Ver, por exemplo: Lovallo, D., and D. Kahneman, "Delusions of Success: How Optimism Undermines Executives' Decisions," *Harvard Business Review,* July 2003, pp. 56–63; Buehler, R., D. Griffen, and M. Ross, "Exploring the 'Planning Fallacy': Why People Underestimate Their Task Completion Times," *Journal of Personality and Social Psychology,* 67 (3), pp. 366–381.

[2] Flyvbjerg, Bent, "From Nobel Prize to Project Management: Getting Risks Right," *Project Management Journal,* August 2006, pp. 5-15.

- **Apresentação tendenciosa.** Há evidências crescentes no sentido de que os promotores de projetos subestimam os custos dos projetos e superestimam seus benefícios para obter aprovação. Parece ser particularmente o caso de projetos de obras públicas de grande porte, que têm o hábito notório de sair muito do orçamento (lembre-se da "Câmara Enfurecida").

A realidade é que, para muitos projetos, nem todas as informações necessárias para fazer estimativas precisas estão disponíveis, sendo impossível predizer o futuro. O desafio ainda é aumentado pela natureza humana e pelas dinâmicas políticas associadas à aprovação do projeto. O dilema é que, sem estimativas sólidas, a credibilidade do plano do projeto se desgasta, prazos perdem o sentido, orçamentos se flexibilizam e a prestação de contas torna-se problemática.

Desafios similares influenciam as estimativas definitivas de tempo e custo. Mesmo com os melhores esforços de estimativa, pode ser necessário revisar as estimativas com base em informações relevantes *antes* de estabelecer um cronograma e orçamento de linha de base.

As empresas eficientes ajustam as estimativas de tarefas específicas depois que os riscos, recursos e especificidades da situação foram definidos mais claramente. Elas reconhecem que as estimativas acumuladas geradas a partir de uma estimativa detalhada baseada na EAP são apenas o ponto de partida. À medida que se impregnam mais do processo de planejamento do projeto, fazem as revisões cabíveis no tempo e no custo de atividades específicas. Elas fatoram a atribuição final de recursos no orçamento e cronograma do projeto. No caso de perceberem que há apenas três, e não quatro, escavadeiras à disposição para limpar um terreno, ajustam tanto o tempo quanto o custo da atividade. Corrigem as estimativas para contabilizar ações específicas a fim de atenuar riscos potenciais do projeto. Exemplificando, para reduzir as chances de erros de código de design, essas empresas acrescentariam ao cronograma e orçamento o custo de testadores independentes. Por fim, ajustam as estimativas para levar em conta condições anormais. Por exemplo, se amostras de solo revelam água subterrânea em excesso, revisam os custos e o tempo de fundação.

Sempre haverá alguns erros, omissões e ajustes que demandarão mudanças adicionais nas estimativas. Felizmente, todo projeto deve ter um sistema de gerenciamento de mudança em atividade para acomodar essas situações e os impactos na linha de base do projeto. Gerenciamento da mudança e fundos de contingência serão discutido mais adiante, no Capítulo 7.

Criação de uma base de dados de estimativa

O melhor jeito de aprimorar estimativas é coletar e arquivar dados estimados e efetivos de projetos anteriores. Guardar dados históricos (estimados e efetivos) proporciona uma base de conhecimento para melhorar a estimativa de tempo e de custo do projeto. A criação de uma base de dados é uma "boa prática" entre as empresas líderes em gerenciamento de projetos.

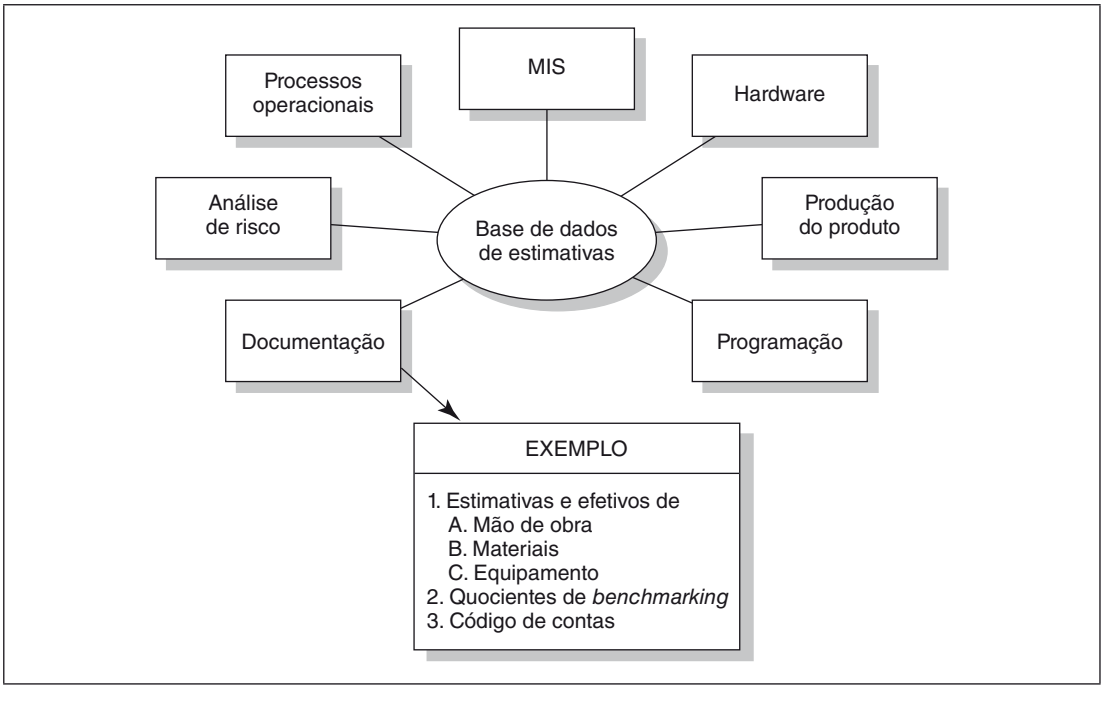


FIGURA 5.7 Modelos de base de dados de estimativa

Algumas delas têm grandes departamentos de estimativa, com profissionais dedicados (por exemplo, Boeing, IBM), desenvolvendo grandes **bases de dados de tempo e custo**. Outras coletam esses dados pelo escritório de projeto. Essa abordagem de base de dados possibilita que o responsável pelas estimativas escolha na base de dados um item específico de pacote de trabalho para incluir. Então, ele faz os ajustes necessários no que tange a materiais, mão de obra e equipamentos. É claro, qualquer item que não conste na base de dados pode ser adicionado ao projeto – e, em última instância, à base de dados, se desejado. Novamente, a qualidade das estimativas da base de dados depende da experiência dos envolvidos, mas a qualidade dos dados deve melhorar com o tempo. Essas bases de dados estruturadas servem como *feedback* para os estimadores e como *benchmarks* de custo e tempo para cada projeto. Além disso, a comparação dos dados estimados e efetivos de diferentes projetos pode sugerir o grau de risco inerente às estimativas. Veja na Figura 5.7 a estrutura de uma base de dados semelhante às encontradas na prática.

Resumo

Estimativas de tempo e de custo feitas com qualidade são o fundamento do controle do projeto. A experiência passada é o melhor ponto de partida para elas. A qualidade das estimativas é influenciada por outros fatores como pessoas, tecnologia e inatividades. O segredo para obter estimativas que representem tempos e custos médios realistas é contar com uma cultura organizacional que admita erros nas estimativas, sem acusações. Se os tempos representam tempo médio, deve-se esperar que 50% ficarão abaixo da estimativa e 50% a ultrapassarão. Trabalhar com equipes altamente motivadas pode ajudar a manter o tempo e os custos das tarefas próximos da média. Por esse motivo, é crucial fazer a equipe apoiar as estimativas de tempo e custo.

Aplicar estimativas de cima para baixo é bom para tomar decisões iniciais e estratégicas ou em situações em que os custos associados ao desenvolvimento de estimativas melhores têm pouco benefício. Entretanto, na maioria dos casos, a abordagem de baixo para cima é preferível e mais confiável porque avalia cada pacote de trabalho, em vez de todo o projeto, seção ou entrega. Estimar tempo e custos de cada pacote de trabalho facilita o desenvolvimento do cronograma do projeto e um orçamento em fases cronológicas, necessários para controlar o projeto na implementação. A aplicação das diretrizes de estimativa ajuda a eliminar muitos erros comuns cometidos por quem não está familiarizado com estimativa de tempo e de custo para controle de projetos. O estabelecimento de uma base de dados de estimativa de tempo e de custo se encaixa bem na filosofia da organização que aprende.

O nível de detalhe de tempo e de custo deve seguir o preceito: "não mais que o necessário e suficiente". Os gerentes precisam se lembrar de diferenciar dispêndios comprometidos, custos efetivos e custos programados. É sabido que se empenhar desde cedo para definir claramente os objetivos, escopo e especificações do projeto melhora amplamente a precisão da estimativa de tempo e custo.

Por fim, como as estimativas são coletadas e como elas são utilizadas pode afetar sua utilidade no planejamento e controle. O clima da equipe e a cultura e a estrutura organizacionais podem influenciar fortemente a importância associada às estimativas de tempo e de custo e como elas são empregadas no gerenciamento de projetos.

Termos-chave

Bases de dados de tempo e custo, *125*
Curva de aprendizado, *115*
Custos de despesas, *120*
Custos diretos, *120*
Estimativa por faixa, *116*
Estimativa por fases, *117*
Estimativas de baixo para cima, *111*
Estimativas de cima para baixo, *111*
Método Delphi, *113*
Métodos de quociente, *113*
Métodos de modelo, *116*
Pontos de função, *114*
Previsão por Classe de Referência, *123*
Prolongamento de estimativas, *108*
Rateio, *113*

Encerra aqui o trecho do livro disponibilizado para esta Unidade de Aprendizagem. Na Biblioteca Virtual da Instituição, você encontra a obra na íntegra.

DICA DO PROFESSOR

Neste vídeo, apresentam-se os aspectos-chave da estimativa de custos em projetos, as entradas, as principais ferramentas/técnicas e os resultados esperados deste processo.

Conteúdo interativo disponível na plataforma de ensino!

EXERCÍCIOS

1) **A estimativa de custos é um processo essencial no desenvolvimento do orçamento do projeto e deve ser feita utilizando um mix de ferramentas e técnicas que visem gerenciar o grau de imprecisão que envolve o ato de estimar. Dentre as técnicas citadas abaixo para a estimativa de custos, qual geralmente é mais utilizada para fazer estimativa nas fases iniciais dos projetos?**

A) Estimativa paramétrica.

B) Estimativa de três pontos.

C) Estimativa de baixo para cima (*bottom-up*) ou detalhada.

D) Estimativa análoga ou de cima para baixo (*top-down*).

E) Estimativa paramétrica análoga.

2) **Um gerente de projetos precisa analisar os custos de um projeto e encontrar uma maneira de diminuí-los. Para isso, o melhor a se fazer é atentar-se para os custos:**

A) variáveis e custos fixos.

B) fixos e custos indiretos.

C) diretos e custos variáveis.

D) indiretos e custos diretos.

E) incorridos e custos de oportunidade.

3) **Os métodos e técnicas para a estimativa de custos e tempo representam um aspecto-chave na elaboração de estimativa de custos e na adequada construção do orçamento do projeto. Qual das alternativas é um exemplo de estimativa paramétrica?**

A) Dólares por módulo.

B) Curva de aprendizado.

C) *Bottom-up*.

D) Estimativa análoga.

E) Estimativa de três pontos.

4) **Realizar as estimativas de custos e duração pode ser dispendioso e representar um alto custo para a organização responsável pelo projeto, devido à sua complexidade e tempo de duração. Sendo assim, qual método de estimativas tende a ser mais caro para criar uma estimativa de custo do projeto?**

A) Análoga.

B) *Bottom-up*.

C) Paramétrica.

D) Regra 80/20.

E) Curva de aprendizado.

5) A meio caminho do processo de execução de seu projeto, um membro da equipe alerta você para um custo potencial acima do previsto para uma entrega específica. O que você faz primeiro?

A) Determina o custo real projetado.

B) Implementa uma mudança no processo de controle para localizar a mudança.

C) Determina a causa do custo acima do estipulado.

D) Informa o cliente.

E) Deixa que o problema seja resolvido por outras pessoas.

NA PRÁTICA

Originalmente desenvolvida pela Rand Corporation, em 1969, visando à previsão tecnológica, a técnica Delphi é um processo de decisão em grupo que avalia a probabilidade de ocorrência de certos eventos.

A técnica Delphi utiliza um painel de especialistas que tenham familiaridade com o tipo de projeto em questão. A ideia é que indivíduos bem informados, quando apelam para suas ideias e experiências, são mais bem equipados para estimar os tempos/custos de um projeto do que as abordagens teóricas ou métodos estatísticos. Suas respostas para os questionários de estimativas são anônimas, e eles recebem um resumo de opiniões.
Depois disso, os especialistas são encorajados a reconsiderar e, se apropriado, a mudar suas estimativas anteriores em face das respostas de outros especialistas. Após duas ou três rodadas, acredita-se que o grupo convergirá para a "melhor" resposta por meio desse processo de consenso. O ponto central das respostas é estatisticamente categorizado pela média de pontos. Em todas as rodadas de indagações, a gama de respostas dadas pelos participantes do painel presumivelmente reduzirá, e a média irá para a que está fadada a ser a estimativa "correta".
Uma vantagem clara da técnica Delphi é que os especialistas nunca precisam estar reunidos presencialmente. O processo também não exige um acordo completo por parte de todos os participantes, já que a opinião da maioria é representada pela média. Uma vez que as respostas são anônimas, as ciladas do ego, as personalidades dominantes e o "efeito dominó ou efeito auréola" são evitados nas respostas. Por outro lado, os desenvolvimentos futuros nem sempre são previstos corretamente por consenso repetitivo nem por especialistas, mas algumas vezes por um "estranho" espírito criativo.

SAIBA MAIS

Para ampliar o seu conhecimento a respeito desse assunto, veja abaixo as sugestões do professor:

Como estimar os custos de um projeto corretamente

Saber estimar os custos de um projeto é essencial para o sucesso do mesmo. No link a seguir aprenda como realizar esse processo corretamente.

Conteúdo interativo disponível na plataforma de ensino!

8 dicas eficazes para conseguir fazer estimativas para projetos

As estimativas são uma parte importante do processo de planejamento de um projeto. sem ela não realizamos as tarefas adequadas de um cronograma, veja no link a seguir algumas dicas para desenvolver corretamente as estimativas do seu projeto.

Conteúdo interativo disponível na plataforma de ensino!

Como estimar o prazo e o orçamento total de um projeto pelos métodos ágeis

Neste vídeo Robson Camargo em seu canal sobre Projetos e Negócios apresenta uma maneira simples de estimar o prazo e o orçamento total de um projeto quando planejado e executado pelos métodos ágeis.

Conteúdo interativo disponível na plataforma de ensino!